知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum

E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

日常生活场景中的个人智能连接服务研究

◎ 郭露 范炜
四川大学公共管理学院 成都 610064

摘要：[**目的 / 意义**] 日常生活场景中丰富多样的 APP 和智能硬件为个人带来了新的连接体验，以自动化、主动化和个性化为特征的个人智能连接服务分析，有助于信息服务的新场景融入与手段丰富化。[**方法 / 过程**] 首先，归纳日常生活场景的主要类型，剖析场景内涵与要素、场景要素之间的连接及数据的连通；其次，在场景要素连接的基础上，讨论场景之间的切换；再次，提出以 "IF-THEN" 逻辑构筑个人智能连接，以 " 触发器 - 动作 " 编程作为服务实现手段，分析典型的服务应用。[**结果 / 结论**] 提出一种基于 "IF-THEN" 逻辑的 " 触发器 - 动作 " 编程式个人智能连接服务设计方法，为日常生活场景中的个性化信息服务设计提供参考。

关键词：日常生活场景 连接 IF-THEN 智能服务
分类号：G252.61

引用格式：郭露 , 范炜 . 日常生活场景中的个人智能连接服务研究 [J/OL]. 知识管理论坛 , 2020, 5(1): 36-46[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/198/.

1 引言

随着信息技术日新月异的变化，人机共生的信息环境在急剧演变——从固定的桌面计算环境扩展到日常生活中无处不在的泛在智能环境。万物感知、万物互联的智能时代已经开启，智能终端上丰富多样的 APP 和智能硬件正在潜移默化地改变着个人获取日常生活信息的方式。日常生活信息获取（Everyday Life Information Seeking, ELIS），又称日常生活信息查询，是指人们在日常生活中，获取与工作任务没有直接关系的信息，用于自我定位、解决问题的活动[1]。

吴丹等总结出 26 类日常生活信息的主题类型，对应个人在日常生活中的信息获取行为，包括社交、阅读新闻、导航、购物、查询学术信息、查看天气等，涵盖个人日常生活场景的方方面面[2]。越来越多的学者强调场景对于个人信息行为的重要作用，任何信息行为都发生在场景中，场景决定个人对信息系统的使用目的和行为[3]。获取日常生活信息的场景称为日常生活场景。互联网场景实验室发布的《2018 年场景白皮书》显示[4]，个人在日常生活场景中，

基金项目：本文系国家社会科学基金项目 " 情景应对视角下的情报资源动态响应机制研究 "（项目编号：14CTQ014）研究成果之一。
作者简介：郭露（ORCID: 0000-0003-0229-1844），硕士研究生；范炜（ORCID: 0000-0003-0402-0976），副教授，博士，通讯作者，E-mail: fanw@scu.edu.cn。
收稿日期：2019-12-03 发表日期：2020-02-17 本文责任编辑：刘远颖

知识管理论坛，2020（1）:36-46
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2020.004

使用APP和智能硬件读书、学习编程、记录社交、诊断健康、消费休闲等。垂直领域的APP和智能硬件极大地方便了人们获取各类细分的日常生活信息，但过多的APP安装和使用也为用户带来了一定的负担。同时还有许多需求和任务，需要跨应用才能实现，比如，希望将邮箱中收到的大量附件保存到云盘，用户每次收到附件时，都需要手动保存附件再上传到云盘，过程繁琐且重复性高。

打造跨应用的连接服务在学术研究领域和行业应用中均已有涉及。最耳熟能详的连接服务为物联网（Internet of things，IoT），其以互联网为基础，将连接的对象扩展到任何物品，形成一个巨大的网络，实现智能识别与管理[5]。近年图书情报领域兴起的嵌入式服务，旨在连接图书馆员与用户、用户与资源、用户与环境设备等，在连接基础上，为用户的图书馆场景提供全方位、主动化的知识服务[6]。连接理念在行业中的应用也不胜枚举，比如Siri、Cortana、Google Assistant、Alexa等智能语音助手，其技术原理主要为语音识别和底层应用连接，将用户的语音输入识别为计算机可读的命令，在连接已有服务的基础上，调用相应的网页、APP、智能硬件等，提供用户在某一智能终端上所需的服务。智能家居服务，旨在解决家庭场景的连接问题。物联网、5G等技术解决了基础的“硬连接”问题，泛在信息环境下全方位、全时段的“软连接”问题还有巨大的潜在研究空间。

用户在日常生活场景里需要频繁切换软件应用，跨应用操作的界面切换带来的繁琐与跳脱，使得连接服务的流畅感缺失，这是一个普遍存在的现实问题。如何协调与调用多个APP和智能硬件，提供更加高效、无缝衔接的智能连接服务体验？在日常生活场景中了解个人用户和审视他们的行为过程，以“场景—连接—体验”切入智能连接服务是本文的研究出发点。

2 日常生活场景中的连接分析

日常生活信息获取行为不是处于真空环境的，而是与所处的日常生活场景紧密相关。要实现日常生活场景的个人智能连接服务，首先需要关注日常生活场景。日常生活场景中的连接包括场景要素的连接和场景之间的连接。因此，首先分析场景类型的划分，了解日常生活场景的内涵；其次，根据场景的内涵识别日常生活场景的要素；之后，从个人需求驱动的信息行为过程，分析场景要素的连接以及场景之间的连接和切换。

2.1 日常生活场景的类型划分

日常生活场景类型的划分与信息环境相关。早期个人主要利用PC获取信息服务，由于PC不能移动，场景相对单一且不易变化，因此场景相关的研究较少。掌上电脑（Personal Digital Assistant，PDA）出现后，其内嵌的条码扫描器、RFID等传感器，使感知的场景增多。G. Chen和D. Kotz将场景划分为4类：物理场景、计算场景、用户场景、时间场景[7]。

智能手机出现和普及后，APP不断丰富，加上智能硬件的发展，获取日常生活信息的场景也不断增加。H. Ko和C. Ramos[8]将场景划分为：家庭场景、医院场景、药房场景、公司场景、餐厅场景、会议场景，但这些不是标准场景，只是系统识别的部分场景。吴声[9]将场景划分为重度场景和轻度场景。重度场景指的是消耗量大、使用人多、已经成为生活方式的场景；轻度场景与重度场景相对，具有一定稀缺性。

人工智能兴起后，其应用的场景极为广泛，目前主要集中在交通、个人助手、医疗健康、金融、安防、教育以及电商零售等场景，包括无人驾驶、语音助手、智能家居等具体应用，涉及到日常生活的各个方面[10]。人工智能应用中提及的场景是根据行业划分的，每个场景范围较大，还可以细分为多个子场景。以米家智能家居生态链中的家庭场景为例，将家庭场景细分为回家场景、离家场景、家庭办公场景等子场景。其中子场景的定义有两种方式：一种是米家预定义使用频率高、使用人数多的重度场景，供个人直接选择使用，比如回家场景、

离家场景；另一种是使用人数较少的场景，个人根据个性化需求自定义，比如宠物喂养场景。

参考 H. Ko 和 C. Ramos 的地点罗列式场景划分方法和吴声的重度场景识别思想，结合《第 44 次中国互联网络发展状况统计报告》[11] 显示的接入互联网最多的 4 个场所（家里、单位、公共场所、学校），以此为依据，识别出 4 个主要的日常生活场景：家庭场景、办公场景、出行场景、学校场景。其中需要对办公场景做出如下说明：办公场景和日常生活场景没有被绝对地区分开来，有一定的重合度，本研究的办公场景涉及的是一些辅助工作的行为，比如上下班签到、开会提醒、文件管理等。

虽然在不同信息环境下，场景的类型划分有所不同，且没有统一的划分标准，但可以看出，场景的内涵是相对稳定的，核心是人，关注人周围的事与物。场景是客观存在的，信息通信技术所能做的是优化感知场景的方式，提高感知的方便度以及覆盖更多的场景类型，具体的方式是通过软件、硬件和集成化信息系统来全面感知场景，继而产生计算、判断和应用。

2.2 日常生活场景要素识别

从信息服务设计的角度看日常生活场景的内涵，识别出的日常生活场景要素，包括个人用户、APP、智能硬件和数据。人即个人用户，事与物即为 APP 和智能硬件，连接个人用户、APP 和智能硬件的是数据。

个人用户根据需求选择 APP 和智能硬件；APP 可以直接为个人提供服务内容数据，也可以采集场景中的数据，还可以远程连接控制智能硬件；智能硬件可以直接为个人提供服务，也可以被 APP 远程控制，还可以通过传感器采集场景中的数据；数据包含个人数据、物理环境数据和服务内容数据。以下分别对 4 个要素进行论述：

（1）个人用户。日常生活信息获取研究中的用户包括儿童和青少年、退休女性、孕期女性、老年人、移民人士、留学生、低收入者、高校师生等 [12]。本文的用户在现研究阶段没有被细分，指代日常生活中可以正常使用计算机、智能终端、APP 及各类服务的个人用户。下一步研究会根据实际需要开展不同类型人群的专门研究。

（2）APP。软件是一个抽象概念，其形态和具体指代也有不同。在移动互联网、物联网环境下，移动终端上的 APP 成为软件的代名词，APP 种类覆盖日常生活的方方面面，个人用户在日常生活中也越来越多地使用和依赖 APP。

APP 可以通过个人用户的输入数据、行为日志来识别场景，比如查询空闲教室，将其识别为学校场景；也可以控制智能硬件，比如通过米家 APP 控制空气净化器、智能冰箱；还可以获取个人需要的服务内容数据。

（3）智能硬件。智能硬件包括传感设备（如 RFID、iBeacon）、可穿戴设备（如智能手环、VR 眼镜）、智能家居（如智能冰箱、智能门锁等）。智能硬件在场景中的作用主要包括 3 个方面：一是直接为个人提供服务，比如智能空调降温；二是嵌入的传感器采集场景中的个人生理数据、行为数据和物理环境数据，传输给 APP，实现主动感知场景，比如智能空调中的温度传感器采集室温，传输给米家 APP，根据室温判断场景；三是由 APP 连接控制。

（4）数据。场景中的数据包括个人数据、物理环境数据、服务内容数据。个人数据分为智能硬件采集的个人生理数据和行为数据，APP 采集的个人输入数据和行为日志。物理环境数据是通过智能硬件采集的环境数据，比如位置、气温。服务内容数据是指通过个人用户输入或其他方式感知场景，APP 从网络获取的场景相对应的服务内容数据，比如个人用户输入“课表查询”，感知为学校场景，APP 从网络上获取学校课程安排相关内容。

2.3 日常生活场景要素连接与场景切换分析

为了使个人用户在日常生活场景中使用 APP 和智能硬件，更加贴合个人需求，符合个人用户的行为过程，应对个人日常生活中的需求和行为过程进行分析，结合场景要素的使用

知识管理论坛，2020（1）:36-46
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2020.004

方式，探究需要场景中的要素如何配合。

个人用户实现一个完整的需求可能需要多个 APP 和智能硬件，因此在实现个人需求的行为过程中，需要点击多个 APP，操作多个智能硬件。比如想了解多个新闻 APP 的头条新闻，需要分别打开各个 APP 阅读。

在日常生活场景中，个人需求作为原始驱动力，图 1 展示了场景要素之间的连接。连接的要素有个人用户和 APP、个人用户和智能硬件、APP 和 APP、APP 和智能硬件、智能硬件和智能硬件，其中智能硬件和智能硬件的连接可以通过连接控制智能硬件的 APP 来实现。连接分为现实场景中已经完成的非数据连接和未完成的数据连接。

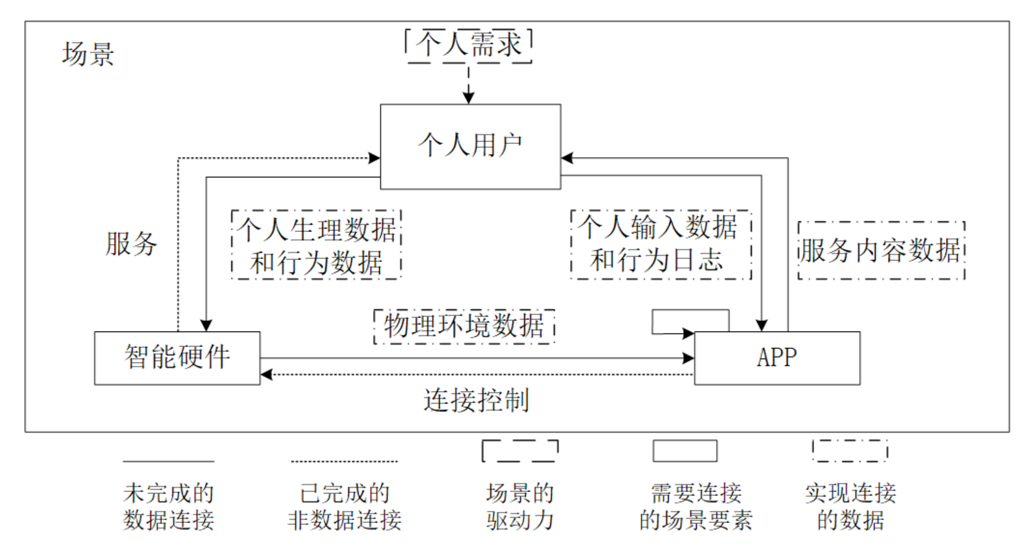


图 1 场景要素连接图

（1）个人用户和 APP 连接。APP 根据场景情况，给个人用户提供通过网络获取的服务内容数据；APP 也可以采集个人输入的数据和行为日志，实现场景感知。

（2）个人用户和智能硬件连接。智能硬件可以直接为个人提供服务（图 1 最左侧虚线），比如智能空调为个人用户提供降温服务。智能硬件也可以感知个人的生理数据和行为数据，传输给 APP 以实现场景切换。

（3）APP 和 APP 连接。APP 之间的连接通过数据流通实现，数据可以是个人数据，比如行为日志；也可以是由智能硬件感知的个人生理数据、行为数据和物理环境数据，比如位置；还可以是通过网络获取的场景相关服务内容数据。通过连接控制不同智能硬件的不同 APP，可以实现多个智能硬件的连接。

（4）APP 和智能硬件连接。智能硬件采集个人生理数据、行为数据和物理环境数据，传输给 APP，用于感知场景；智能硬件也可以由 APP 通过命令远程连接控制（图 1 最下方虚线）。

整个场景是在个人需求的驱动下运行的。图 1 虚线代表的非数据连接在现实生活场景中已经实现，因此场景连接需要关注的是图 1 实线代表的数据连接，需要建立底层数据通道，实现数据流通，连接场景要素。个人用户和 APP 之间、APP 和 APP 之间的数据是双向流通的，个人用户和智能硬件之间、APP 和智能硬件之间的数据是单向流通的。

每个场景都有场景要素，不同的 APP、智能硬件和数据构成不同的场景。通过场景要素的连接可以实现单个场景的连接，但要使个人在日常生活场景中获得更加无缝流畅的信息服务体验，除了实现单个场景的连接，还要实现场景之间的连接和自由切换。场景切换是因为

场景中的要素发生变化，比如个人位置移动、温度升降。个人在不同的场景下使用不同的 APP 和智能硬件，产生不同的数据，因此要实现场景之间的自由切换，场景要素的连接和数据流通是基础性架构，在此基础之上，还需要关注实现场景切换的数据是什么，数据在哪些 APP 和智能硬件之间流通，然后快速调用相应的 APP 和智能硬件，即可实现场景之间连接和无缝切换。

场景要素连接、场景之间的连接与无缝切换，为在日常生活场景中自由地连接组合 APP 和智能硬件提供了基础，为个人提供更加流畅无缝的信息服务创造了可能性。接下来在场景要素连接和场景切换的基础上，根据个人的需求和行为过程，探索连接逻辑与实现途径，推进流畅无缝的日常生活场景的个人智能连接服务实现。

3 “IF-THEN”逻辑分析

实现场景要素连接与场景之间连接的逻辑有很多，为了选择更符合个人需求的逻辑，需要考虑个人的行为习惯。通过 M. J. Bates 提出的 Berry Picking 模型 [13] 可以看出，日常生活场景中的个人需求与行为是动态变化的，不是单一线性的，个人的信息行为大多是有选择、分阶段、有顺序的。A. K. Dey 等通过可视化编程系统 iCAP 发现 [14]，当个人被要求使用场景感知应用程序时，他们经常以类似“IF-THEN”的逻辑指定操作。“IF-THEN”是一个条件判断逻辑，包含了“IF 条件”和“THEN 之后的动作”。“IF-THEN”逻辑中有触发条件和动作的选择、“触发”与“动作”阶段和先后顺序，符合 Berry Picking 模型中提到的信息行为方式。因此，笔者选择以“IF-THEN”逻辑连接场景要素。

3.1 “IF-THEN”逻辑构成

使用“IF-THEN”逻辑配置的“IF this THEN that”语句，是一条完整的“IF-THEN”逻辑连接（Connection）。它有 3 个必不可少的要素，分别是触发器（Trigger）、动作（Action）、服务（Service）[15]，如图 2 所示：

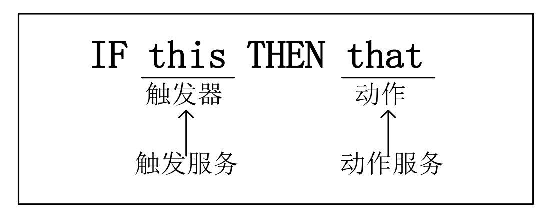


图 2 “IF-THEN”逻辑要素图

（1）触发器。“IF-THEN”逻辑中的触发器对应“IF this THEN that”中的“this”，是“触发条件”。当个人所处场景中的某个要素达到触发条件时，就会自动触发相应“IF-THEN”逻辑连接。触发器可以是任何场景要素。触发器可以避免手动操作，实现自动化、主动化服务。

智能硬件中的传感器部件可以作为触发器，而多个智能硬件和软件组成的系统可以实现触发器解决方案，典型的就是苹果的 iBeacon 和谷歌的 Eddystone，它们都是基于位置的服务（Location Based Services，LBS），当对应的平台靠近 iBeacon 或 Eddystone 时，就会触发相应的服务。比如在图书馆设置 iBeacon，当个人用户进入图书馆，向其推送可能感兴趣的图书；APP 也可以作为触发器，比如 IF 收到会议通知邮件 THEN 添加到行程表，邮箱就是触发器。

触发器也可以分为主动触发器和被动触发器。主动触发器是实时监测，达到触发条件就执行动作，比如 IF 室温超过 30 度 THEN 启动空调，会实时监测室温。被动触发器是指当个人执行了某个操作后触发，比如 IF 收藏网页 THEN 保存到 Evernote，收藏网页的操作就是被动触发器。

（2）动作。动作对应“IF this THEN that”中的“that”，是达到触发条件时由其他服务完成的事情。“THEN”之后一切满足触发条件引发的行为都是动作，动作与触发器是多对多的关系，触发器和动作也不是绝对的，而是根据个人需求的设置来判定的。动作原本是需要个人用户自行判断条件并手动执行的任务，而通

ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛，2020（1）:36-46
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2020.004

过配置一条完整的“IF-THEN”逻辑连接，在适当的场景下由平台调用服务的 API 主动执行这个动作，避免繁琐的操作，实现无缝的、自动化的服务，可以节约时间和提高效率。

（3）服务。不管是触发器还是动作，都需要 APP 或智能硬件作为载体，这些载体统称为服务。触发器和动作是服务中的某些参数指标的具体数据和功能，比如“接收邮件”是邮箱的一个功能，此时邮箱就是一个服务。利用服务可以创建无数个“IF-THEN”逻辑连接，通过设置执行频率，实现个人日常生活场景中的“触发器 - 动作”智能服务。

通过“IF-THEN”逻辑，可以实现场景要素中数据的流通，APP 和智能硬件的连接。而通过配置“IF-THEN”逻辑连接，可以连接个人用户与 APP、智能硬件。“IF-THEN”逻辑在连接场景要素的基础上，还可以实现场景之间的切换。

3.2 基于“IF-THEN”逻辑的场景切换

“IF-THEN”逻辑可以帮助个人用户自由进入场景、离开场景、切换场景。自由进入场景是指当进入场景时，场景中某个要素满足触发条件，启动该场景中的任务；自由离开场景是指当离开场景时，自动结束该场景中的任务；自由切换场景是一条“IF-THEN”逻辑连接中触发器和动作的服务分别属于不同场景，实现场景之间的自由切换。

在个人进入场景、离开场景和切换场景的过程中，实现协同 APP 和智能硬件、自动化任务、主动化服务，从而提供无缝流畅、简单方便的日常生活信息服务。协同 APP 和智能硬件是指在连接 APP 和智能硬件的基础上，通过“触发器 - 动作”编程协同 APP 和智能硬件完成任务，包括协同 APP 和 APP、APP 和智能硬件、智能硬件和智能硬件。通过达到触发条件后自动执行动作，避免手动操作，实现任务自动化完成；通过主动触发器实时监测，达到触发条件就提供主动化服务。

例如，根据个人用户一天的基本行为路线，即早上购买家中物品、从家出发、开车上班、下班接孩子，分别列举与行为对应的家庭场景、出行场景、办公场景、学校场景中的部分“IF-THEN”逻辑连接，来说明如何根据个人日常生活中的需求，在场景中和场景之间，自由地连接个人用户、APP 和智能硬件，实现以上几个方面的智能连接服务，如表 1 所示：

表 1 基于“IF-THEN”逻辑的个人智能连接服务

场景	“IF-THEN”逻辑连接举例	智能连接服务
家庭场景	IF冰箱中牛奶不足THEN购买牛奶	APP和智能硬件协同完成需求：协同冰箱和购物APP
	IF下雨THEN提醒带伞	自动化任务：不需要手动查看天气
出行场景	IF启动车THEN同步行车记录到云盘	自由进入场景：当车启动时进入出行场景，触发服务
	IF启动车THEN播报路况	主动化服务：主动播报路况而不需要手动查询
	IF停车THEN记录停车位置	自由离开场景：当车关闭时离开出行场景
办公场景	IF进入公司THEN签到	自由切换场景：从出行场景流畅地切换到办公场景
	IF收到开会通知邮件THEN创建日程表	APP和APP协同完成需求：协同邮件和日程表APP，地图和签到APP
	IF离开公司THEN下班签到	
学校场景	IF开车到幼儿园THEN发信息通知家人	智能硬件和智能硬件协同完成需求：协同汽车和手机

3.3 “IF-THEN”逻辑的“触发器 - 动作”编程式实现

个人通过设置“IF-THEN”逻辑连接，将触发器与动作相关联，实现在具体的场景中达到触发条件就自动执行动作，实现“IF trigger, THEN action”形式的编程模型，我们称之为“触

发器 - 动作”编程（trigger-action programming，TAP）[16-17]。B. Ur 等的一项研究发现，“触发器 - 动作”编程可以表达大部分的行为[18]。“触发器 - 动作”编程是一个简单的编程模型，该模型使个人能够轻松地创建规则来实现智能连接服务。

“触发器 - 动作”编程是最终用户编程（end-user programming，EUP）的一种，最终用户编程是指允许终端用户（非专业软件开发人员）对计算机进行编程的活动和工具，最常用的最终用户编程是电子表格[19]。电子表格的宏为个人提供了自定义批处理的接口，可以通过“录制宏”将要执行的一系列操作录制为一个宏，在需要的时候执行这个宏，可以达到一键重复多个操作的效果，简单方便。“触发器 - 动作”编程允许个人通过触摸控制界面进行编程，轻松创建复杂的任务，没有经验的个人也可以快速学习使用。

“触发器 - 动作”编程允许在独立的技术 / 品牌之间定义抽象“IF-THEN”逻辑，触发器和动作按层次结构组织，以允许在不同抽象级别之间进行选择，“触发器 - 动作”编程支持多个触发器和动作，触发器可以通过“OR”逻辑运算符连接，动作可以使用“AND”逻辑运算符连接[20]。实际上，“OR”和“AND”逻辑连接运算符的选择没有硬性规定，需要根据具体场景决定。此外，G. Desolda 等在对类似触发器和动作的定义中，说明最多可指定 3 个附加限制：是谁（Who），在哪里（Where）和是什么（What）[21]。

基于“IF-THEN”逻辑的“触发器 - 动作”编程利用 RESTful API 在各个服务之间创建数据管道，再通过 OAuth 2.0（开放授权）获取服务的权限，为个人自由地连接服务创造基础。RESTful API 本质上是一种基于 http 协议的、面向资源的软件架构，设计时将网络上的所有内容都抽象为一个资源，每个资源有唯一的标识符（URI），对资源的操作其实是通过 GET、POST、PUT、DELETE 等命令操作 URI 实现。通过 RESTful API 就可以实现不同生态产品间的数据格式连接，解决不同生态系统中不同 APP 和智能硬件之间的数据兼容问题。

OAuth 2.0（开放授权）的机制能对用户的隐私安全起到一定的保护作用。OAuth 2.0 通过生成一个短期的令牌（token），允许第三方在有限的权限范围下，访问用户数据，令牌是短期的，到期会自动失效，用户还可以随时撤销令牌使其失效[22]。在后端配置“IF-THEN”逻辑，让各个服务的数据和功能成为触发器和动作。在用户界面，只需要执行简单的触发器、动作、服务的选择来自定义场景，就可以利用已经编写好的“IF-THEN”逻辑，实现“触发器 - 动作”编程。

在通过“IF-THEN”逻辑连接场景要素的基础上，采用“触发器 - 动作”编程来实现信息服务的，就是“触发器 - 动作”编程式智能连接服务。基于“IF-THEN”逻辑的“触发器 - 动作”编程式智能服务已有不少，其代表有 Yahoo Pipes、Microsoft Flow、Zapier、IFTTT，下面进行实例分析，总结各个服务的优点。

4 “触发器 - 动作”编程式个人智能连接服务实例分析

国外已有一些“触发器 - 动作”编程式个人智能连接服务的应用实现，并且形成了良好的生态。相对国外，国内目前没有成功的应用案例，笔者将对国外的相关服务进行分析，总结其优缺点，可用作国内信息服务商进行个人智能连接服务设计的参考。Yahoo Pipes 是 Web2.0 时代，根据个性化需求，利用 RSS 连接聚合不同信息源内容，并在特定时间推送给个人的先驱。而以 IFTTT 为首的“触发器 - 动作”编程式智能连接服务，给了个人更多的 APP 选择、更简单的操作界面、更自由的连接方式，其中 Zapier 是最早出现的办公场景的“触发器 - 动作”编程式智能连接服务；同样专注于办公场景的 Microsoft Flow 作为 Microsoft 旗下产品，拥有连接 Microsoft 办公软件的优势；IFTTT 除了支持办公场景，还支持家庭场景、出行场景、学校场景等，涉及日常生活的方方面面。下面从 4

知识管理论坛，2020（1）:36-46
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2020.004

个服务的出现背景、适用场景、支持连接的场景要素、支持的“IF-THEN”逻辑扩展等方面进行介绍和对比分析，总结各个实例的优点。

4.1 Yahoo Pipes

2007 年，雅虎推出一个名为 Yahoo Pipes 的微管道聚合工具，实现各种 Feed 聚合。Yahoo Pipes 提供图形化界面，允许个人根据需求设置规则，来聚合不同来源的信息，并进行发布。科技专家 T. O’Reilly 称“Yahoo Pipes 是互联网史上的里程碑”[23]。

尽管 Yahoo Pipes 已经提供了图形化界面，但使用难度仍然较高，这也是导致 Yahoo Pipes 关闭的主要原因之一。然而，Yahoo Pipes 自动化获取 Web 资源、聚合 Web 服务、重复使用规则的思想却影响了后来的“触发器 - 动作”编程式智能连接服务设计。

4.2 Zapier

办公场景中的 APP 迅速增多但彼此数据不流通，而个人在工作中又经常需要在不同 APP 间做重复的工作。为了使工作人员的重复任务得以自动化，节约工作时间，2012 年 Wade Foster 等推出了应用于办公场景的 Zapier。不同于 Yahoo Pipes 复杂的操作界面，用户只需要简单的点击，就可以连接两个或多个 APP，构建自己的 APP 工作流程，自动执行重复性任务[24]。

在 Zapier 中服务被称为 Apps，一条完整的“IF-THEN”逻辑连接被称为 Zap，一条 Zap 中动作扩展为一个或多个动作或搜索。Zapier 中有一个要素称为任务，通过 Zap 运行的每条数据都算作任务，比如 Zap 自动向 Dropbox 添加 100 封电子邮件，就执行了 100 个任务。Zap 执行的每项任务都是原本需要个人手动执行的。

4.3 Microsoft Flow

Microsoft 利用自身旗下有大量办公软件的优势，在 2016 年推出同样适用于办公场景的 Microsoft Flow。在这之前，Microsoft 下的大部分服务以及一些其他的办公软件，都在自己的孤岛中运行，如果需要使用多个服务，数据传输是一项挑战[25]。Microsoft Flow 提供自动化平台来解决数据传输难题，它允许个人连接不同的在线服务和本地平台，比如 Office 365 和 SQL Server。Microsoft Flow 允许个人在 APP 之间创建自动化工作流，实现自动化进程 + 任务，以获取通知、同步文件、收集数据等服务[26]。

服务在 Microsoft Flow 中被称为 Connector。一条完整的“IF-THEN”逻辑连接被称为 Flow，将动作扩展为一个或多个。另外除了“IF-THEN”，Flow 还提供“IF NOT”逻辑。

4.4 IFTTT

IFTTT 是一个典型的应用于日常生活场景的“触发器 - 动作”编程式服务。它打破互联网中 APP 和智能硬件之间孤立的局面，通过 API 统一了连接方式，让个人可以像在现实中一样随意组合 APP 和智能硬件，更加符合人们的使用习惯。IFTTT 对“IF-THEN”逻辑进行了扩展，将原本的“IF this THEN That”更改为“IF this, THEN that, AND that”或者“IF this, AND that, THEN that”，个人用户可以选择多个触发器和多个动作。

在 IFTTT 中还有成分（ingredient）概念，成分是指每次小程序运行时从触发器返回的单个数据片段。小程序可以采集由触发器提供的各种元素，并使用它们执行动作。IFTTT 得到了广泛应用，在 Google Play 2017 年度的最佳应用获奖中，IFTTT 获得最佳无障碍体验奖项[27]。

4.5 “触发器 - 动作”编程式服务对比分析

由于 Yahoo Pipes 已经关闭服务，此处对 Microsoft Flow、Zapier、IFTTT 进行对比分析。这三者都属于“触发器 - 动作”编程，其共同的目标都是为非开发人员提供一种简单的连接方法，连接 APP 和智能硬件，实现跨平台自动化服务。这三者拥有一些共同特征，比如都有支持的服务、触发器、动作，并允许个人通过配置触发器和动作来组合完成任务[28]。接下来从出现背景、服务定位、适用场景、场景连接和逻辑等方面进行对比分析，如表 2 所示：



知识管理论坛
2020 年 第 1 期（总第 25 期）

表 2 Microsoft Flow、Zapier、IFTTT 对比分析

产品	概况				场景连接			"IF-THEN"逻辑	
	出现背景	服务定位	适用场景	服务数量	智能硬件	自定义任务	共享和使用共享任务	规则要素	IF NOT 逻辑
Zapier	工作中在APP间有很多繁琐重复的操作	自动化工作	办公场景	1 000+	不支持	支持	支持	一个触发器，一个或多个动作或搜索	不支持
Microsoft Flow	云服务之间的信息孤岛	联机工作流云服务	办公场景	206	不支持	支持	支持	一个触发器，一个或多个动作	支持
IFTTT	个人对APP和智能硬件的控制不够流畅	让所有APP和设备自由互连	日常生活场景的各个子场景	600+	支持	支持	支持	一个或多个触发器，一个或多个动作	不支持

注：表格数据调查整理时间为 2019 年 11 月 30 日。

基于以上分析，在连接逻辑上，除了 IF-THEN，还可以扩展 IF NOT、IF-AND-THEN、IF-THEN-AND 等逻辑；在支持的 APP 和智能硬件上，要尽可能丰富，覆盖个人用户日常生活中的多个场景，提供无缝化、个性化、主动化的信息服务，实现日常生活场景中的个人智能连接服务；在用户操作界面上，Yahoo Pipes 较高的使用难度是导致其关闭的主要原因之一，因此在进行服务设计时，应尽量简化个人用户的操作界面。

5 总结

日常生活场景中的个人智能连接服务主要由场景要素连接、场景之间的连接与切换、"IF-THEN"逻辑连接以及"触发器 - 动作"编程实现 4 个主要部分组成，具体概括总结如下：

5.1 场景要素连接

首先，确定详细的个人用户的日常生活场景类型，要有具体的使用场景，产品和服务才可能吸引用户。笔者提出了 4 种常见的类型，具体的其他类型还需要根据个人用户的情况进行详细分析。然后，提出了场景中的 4 个要素，分别是个人用户、APP、智能硬件和数据，并分析它们之间的连接方式，其中数据连接需要注意数据的流动方向。

5.2 场景之间的连接与切换

在场景要素连接的基础架构上，还需要实现场景之间的连接。不同的场景由不同的 APP 和智能硬件构成，需分析同时调用哪些 APP 和智能硬件，能实现场景之间的连接与切换。

5.3 定义"IF-THEN"逻辑连接

连接场景要素的逻辑有很多种，"IF-THEN"逻辑是其中最直观的一种。定义"IF-THEN"逻辑连接时，可以根据个人在日常生活场景中的常用任务，预定义一部分"IF-THEN"逻辑连接，供个人直接选择使用。另外也提供个人自定义功能。逻辑支持多个触发器、多个动作和 IF NOT 逻辑。

5.4 设计"触发器 - 动作"编程

"触发器 - 动作"编程是"IF-THEN"逻辑的一种简单有效实现途径。利用 RESTful API 连接各个服务，并通过 OAuth 获取服务授权，实现服务之间的数据流通。将复杂的"IF-THEN"逻辑隐藏在后端，只给个人用户提供简单的操作界面，用户只需要点击选择触发器和动作，就可实现自动配置完成"IF-THEN"逻辑连接，实现日常生活场景的个人智能连接服务。

为推进日常生活信息服务研究的新场景融入与深化，笔者总结了日常生活场景的个人智能连接服务设计时需要连接的几个层次和实现途径。主要的研究贡献是厘清了进行个人智能连接服务设计的思路，包括划分日常生活场景；识别日常生活场景的要素，即个人用户、APP、智能硬件和数据；分析场景中的要素连接、场景之间的连接与切换；从技术方法上实现场景要素连接与场景之间的连接，提出了符合个人

知识管理论坛，2020（1）:36-46
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2020.004

日常生活信息行为的“IF-THEN”逻辑来构筑连接；在“IF-THEN”逻辑基础上提出了简单易用的“触发器 - 动作”编程实现途径。

笔者从理论方法上探讨了个人智能连接服务的设计，还有待进一步的服务实践检验。日常生活场景中的个人智能连接服务实现，需要进一步明确许多细节问题，比如细分日常生活场景的类型、获取 APP 和智能硬件的权限等。

参考文献：

[1] SAVOLAINEN R. Everyday life information seeking: approaching information seeking in the context of “way of life” [J]. Library & information science research, 1995, 17(3):259-294.
[2] 吴丹 , 梁少博 . 多设备环境下网络信息搜索行为研究综述 [J]. 中国图书馆学报 , 2015, 41(6):109-127.
[3] BAWDEN D. The turn: integration of information seeking and information retrieval in context[J]. Journal of documentation, 2005, 43(2):821-822.
[4] 场景实验室 . 2018年场景白皮书[EB/OL]. [2019-11-11]. http://www.199it.com/archives/734109.html.
[5] 刘强 , 崔莉 , 陈海明 . 物联网关键技术与应用 [J]. 计算机科学 , 2010, 37(6):1-4.
[6] 周晓杰 , 刘海昕 , 张春杨 . 我国图书馆嵌入式服务研究述评 [J]. 图书馆学研究 , 2012(12):19-22.
[7] CHEN G, KOTZ D. A survey of context-aware mobile computing research[R]. Technical Report TR2000-381. Hanover: Dept. of Computer Science, Dartmouth College, 2000.
[8] KO H, RAMOS C. A survey of context classification for intelligent systems research for Ambient Intelligence[C]// Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS), 2010 International Conference on. Washington: IEEE, 2010: 746-751.
[9] 吴声 . 场景革命 [M]. 北京：机械工业出版社 , 2015:197-220.
[10] 中国产业信息网 . 2016 年中国人工智能应用领域分析 [EB/OL]. [2019-11-11]. http://www.chyxx.com/industry/201612/482350.html.
[11] 中国互联网络信息中心 . 第 44 次中国互联网络发展状况统计报告 [EB/OL]. [2019-11-11]. http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwxzbg/hlwtjbg/201908/P020190830356787490958.pdf.
[12] 肖永英 , 何兰满 . 国外日常生活信息查询行为研究进展 (2001-2010)[J]. 图书情报工作 , 2012, 56(5):112-118.
[13] BATES M J. The design of browsing and berrypicking techniques for the online search interface[J]. Online review, 1989, 13(5): 407-424.
[14] DEY A K, SOHN T, STRENG S, et al. iCAP: interactive prototyping of context-aware applications[C]// International conference on pervasive computing. Berlin: Springer, 2006:254-271.
[15] HOY M B. If this then that: an introduction to automated task services[J]. Medical reference services quarterly, 2015, 34(1): 98-103.
[16] GHIANI G, MANCA M, PATERNO F, et al. Individualization of context-dependent applications through trigger-action rules[J]. ACM transactions on computer-human interaction, 2017, 24(2):1-33.
[17] HUANG J, CAKMAK M. Supporting mental model accuracy in trigger-action programming[C]// Proceedings of the 2015 ACM international joint conference on pervasive and ubiquitous computing. New York: ACM, 2015: 215-225.
[18] UR B, MCMANUS E, HO M P Y, et al. Practical trigger-action programming in the smart home[C]//Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems. New York: ACM, 2014: 803-812.
[19] Wikipedia. End-user development [EB/OL]. [2019-11-11]. https://en.wikipedia.org/wiki/End-user_development.
[20] CORNO F, DE RUSSIS L, ROFFARELLO A M. A semantic web approach to simplifying trigger-action programming in the IoT[J]. Computer, 2017, 50(11): 18-24.
[21] DESOLDA G, ARDITO C, MATERA M. Empowering end users to customize their smart environments: model, composition paradigms, and domain-specific tools[J]. ACM transactions on computer-human interaction, 2017, 24(2): 12.
[22] PARECKI A. OAuth 2.0 [EB/OL]. [2020-01-26]. https://oauth.net/2/.
[23] O'REILLY T. Pipes and filters for the Internet [EB/OL]. [2019-11-11]. http://radar.oreilly.com/2007/02/pipes-and-filters-for-the-inte.html.
[24] Zapier. What is Zapier? [EB/OL]. [2019-11-11]. https://zapier.com/learn/getting-started-guide/what-is-zapier/.
[25] WEARE K. Microsoft flow reaches general availability[EB/OL].[2019-11-11]. https://www.infoq.com/news/2016/11/microsoft-flow-ga.



[26] Microsoft Flow. 自动化进程 + 任务 [EB/OL].[2019-11-11]. https://flow.microsoft.com/zh-cn/.

[27] Google Play. The winners of the 2017 Google Play Awards [EB/OL]. [2019-11-11]. https://blog.google/products/google-play/winners-2017-google-play-awards-are/.

[28] RAHMATI A, FERNANDES E, JUNG J, et al. IFTTT vs. Zapier: a comparative study of trigger-action programming frameworks[J/OL]. arXiv:1709.02788, 2017[2020-01-20]. https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2017arXiv170902788R.

作者贡献说明：

郭　露：负责资料收集与分析，论文初稿撰写；

范　炜：负责论文选题，论文框架设计，论文指导与修改。

Research on Personal Smart Connection Service in Everyday Life Scenarios

Guo Lu, Fan Wei
School of Public Administration, Sichuan University, Chengdu 610064

Abstract: [Purpose/significance] From the perspective of everyday life scenario, this paper studies the way App and hardware provide smart information service for users with automation, initiative and personalization. **[Method/process]** First, this paper analyzed the significance and elements of the context and classified the main personal context types according to user's everyday life scenarios. Then, it analyzed the connections between user, APP, and smart hardware, and the data flow in the context and studied the design of "IF-THEN" logic rules and the corresponding practice of trigger-action programming. Finally, this paper compared typical examples of smart services based on trigger-action programming. **[Result/conclusion]** This paper proposes a flow design based on "IF-THEN" logic and trigger-action programming for smart information service in personal everyday life, which could create the basis of the theory and implementation of service design for the integration of new scenes.

Keywords: everyday life scenario　connections　IF-THEN　smart service